

Derwent WPI
(c) 2009 Thomson Reuters. All rights reserved.

WPI Acc no: 1997-322647/199730

XRPX Acc No: N1997-267010

Adaptive bandwidth allocation method for optimising data traffic - uses high speed data transmission network with nodes interconnected by high speed links made for routing data traffic of different priority levels along assigned network paths between data terminals

Patent Assignee: CISCO TECHNOLOGY INC (CISC-N); IBM CORP (IBMC); INT BUSINESS MACHINES CORP (IBMC)

Inventor: FICHOU A; FORIEL P; FORIEL P A; GALAND C

Patent Family (5 patents, 6 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
EP 781068	A1	19970625	EP 1995480182	A	19951220	199730	B
JP 9186701	A	19970715	JP 1996246559	A	19960918	199738	E
KR 1997056475	A	19970731	KR 199644746	A	19961009	199912	E
US 6118791	A	20000912	US 1996760202	A	19961204	200046	E
KR 222225	B1	19991001	KR 199644746	A	19961009	200108	E

Priority Applications (no., kind, date): EP 1995480182 A 19951220

Patent Details

Patent Number	Kind	Lang	Pgs	Draw	Filing	Notes
EP 781068	A1	EN	19	5		
Regional Designated States,Original		DE FR GB				
JP 9186701	A	JA	18			

Alerting Abstract EP A1

The method assigns bandwidth to non-reserved traffic and generates a topology database storing an image of the network occupancy over each link along the network paths. The method periodically generates and broadcasts updating messages, at any terminal call set-up within the network topology database. The topology database updating (TDU) messages are stored in the database.

The TDU messages include an explicit rate parameter for each link indicating the bandwidth currently available on the link. A parameter indicates the number of non-reserved connections on the link. On receiving the TDUs information, the amount of transmission bandwidth left available over each link along the considered path is computed for each node. The available bandwidth is assigned to the non-reserved traffic resources connected to the network.

USE - E.g. for adaptively and dynamically operating bandwidth allocation to non-reserved bandwidth traffic in high speed data transmission network.

Title Terms /Index Terms/Additional Words: ADAPT; BANDWIDTH; ALLOCATE; METHOD; OPTIMUM; DATA; TRAFFIC; HIGH; SPEED; TRANSMISSION; NETWORK; NODE; INTERCONNECT; LINK ; MADE; ROUTE; PRIORITY; LEVEL; ASSIGN; PATH; TERMINAL

Class Codes

International Patent Classification

IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date
H04L-012/56			Main		"Version 7"
H04L-0012/56	A	I		R	20060101
H04Q-0011/04	A	I		R	20060101
H04Q-0003/00	A	I	F	R	20060101
H04L-0012/56	C	I		R	20060101
H04Q-0011/04	C	I		R	20060101
H04Q-0003/00	C	I	F	R	20060101

ECLA: H04L-012/56C1, H04Q-011/04S2

ICO: T04L-012:56A10, T04L-012:56A16C2

US Classification, Issued: 370468, 370230, 370450, 370462, 395200.53

File Segment: EPI;

DWPI Class: W01; W02

Manual Codes (EPI/S-X): W01-A03B1; W01-A06G2; W02-F07; W02-K03

Original Publication Data by Authority

EPO

Publication No. EP 781068 A1 (Update 199730 B)

Publication Date: 19970625

Methode und System fuer adaptive Bandbreitenzuordnung in einem schnellen Datennetzwerk

Method and system for adaptive bandwidth allocation in a high speed data network

Methode et systeme d'allocation de bande passante dans un reseau rapide de donnees

Assignee: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION, Armonk, NY 10504, US (IBM)

Inventor: Fichou, Aline, 150 Chemin du Puits de Tassier, F-06480 La Colle sur Loup, FR

Galand, Claude, 56 Avenue des Tuileries, F-06800 Cagnes sur Mer, FR

Foriel, Pierre-Andre, Residence Marianne B, 60 Avenue Emile Deschame, F-06700 Saint Laurent du Var, FR

Agent: Schuffenecker, Thierry, Compagnie IBM France, Departement de Propriete Intellectuelle, 06610 La Gaude, FR

Language: EN (19 pages, 5 drawings)

Application: EP 1995480182 A 19951220 (Local application)

Designated States: (Regional Original) DE FR GB

Original IPC: H04Q-11/04(A) H04L-12/56(B)

Current IPC: H04L-12/56(R,A,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04L-

12/56(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04Q-11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,F) H04Q-3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,F)

Current ECLA class: H04L-12/56C1 H04Q-11/04S2

Current ECLA ICO class: T04L-12:56A10 T04L-12:56A16C2

Original Abstract: This adaptive bandwidth allocation for Non-Reserved traffic over high speed transmission links of a digital network is operated through regulation of data packet transfers over network nodes/ports including input/output adapters connected through a switching device.

To that end the network node is assigned with a Control Point computing devise (CP) storing a Topology Data Base keeping an image of the network.

This Data Base is periodically and at call set up updated by Topology Data Base Update messages (TDUs) including an Explicit Rate parameter for link l indicating the current available bandwidth on link l , and a parameter N_{NRl} indicating the number of Non-Reserved connections on link l .

These informations are used within each Adapter to periodically regulate the transmission bandwidth assigned to each Non-Reserved traffic connection within the network. To that end, each adapter is provided with an Access Control Function device for each attached connection (data source) and a Connection Agent (CA) getting, on request, required current link informations from the attached Topology Data Base.

Claim:

- 1. An adaptive bandwidth allocation method for optimizing data traffic in a high speed data transmission network including Nodes interconnected by high speed links made for vehiculating data traffics of different priority levels along assigned network paths between data terminal equipments acting as data sources and data destination terminals, said priority levels including high priority level(s) for so-called Reserved traffic for which a transmission bandwidth has been reserved along said path based on predefined agreements, and low priority level for so-called Non-Reserved traffic which should be transferred over the network with the transmission bandwidth available along the considered path once Reserved traffic is satisfied, said method for assigning bandwidth to Non-Reserved traffic including:
 - generating at least one Topology Data Base storing image of the network occupancy over each link along the network paths;
 - periodically and at any terminal call set-up within the network, generating and broadcasting Topology Data Base updating (TDUs) messages and storing in said at least one Topology Data Base said TDUs, said TDU messages including a so-called Explicit Rate parameter (ERl) for each link l indicating the bandwidth currently available on link l , and a parameter N_{NR} indicating the number of Non-Reserved connections on link l ;
 - upon receiving said TDUs information, computing for each node along the considered path the amount of transmission bandwidth left available over each link along the considered path and assigning said available bandwidth to the Non-Reserved traffic sources connected to the network.

Japan

Publication No. JP 9186701 A (Update 199738 E)

Publication Date: 19970715

OPTIMUM BAND WIDTH ASSIGNMENT METHOD AND ITS DEVICE

Assignee: INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM> (IBM)

Inventor: FICHOU ALINE

GALAND CLAUDE

FORIEL PIERRE-ANDRE

Language: JA (18 pages)

Application: JP 1996246559 A 19960918 (Local application)

Priority: EP 1995480182 A 19951220

Original IPC: H04L-12/28(A) H04L-12/56(B) H04Q-3/00(B)

Current IPC: H04L-12/56(R,A,I,M,EP,20060108,20050101,A) H04L-

12/56(R,I,M,EP,20060101,20060101,C) H04Q-11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04Q-

11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,F) H04Q-

3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,F)

Current ECLA class: H04L-12/56C1 H04Q-11/04S2

Current ECLA ICO class: T04L-12:56A10 T04L-12:56A16C2

Korea

Publication No. KR 222225 B1 (Update 200108 E)

Publication Date: 19991001

Assignee: INT BUSINESS MACHINES CORP; US (IBM)

Language: KO

Application: KR 199644746 A 19961009 (Local application)

Priority: EP 1995480182 A 19951220

Original IPC: H04L-12/56(A)

Current IPC: H04L-12/56(R,A,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04L-

12/56(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04Q-

11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,F) H04Q-

3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,F)

Current ECLA class: H04L-12/56C1 H04Q-11/04S2

Current ECLA ICO class: T04L-12:56A10 T04L-12:56A16C2

Publication No. KR 1997056475 A (Update 199912 E)

Publication Date: 19970731

Assignee: INT BUSINESS MACHINES CORP (IBM)

Language: KO

Application: KR 199644746 A 19961009 (Local application)

Priority: EP 1995480182 A 19951220

Original IPC: H04L-12/56(A)

Current IPC: H04L-12/56(A)

United States

Publication No. US 6118791 A (Update 200046 E)

Publication Date: 20000912

Adaptive bandwidth allocation method for non-reserved traffic in a high-speed data transmission network, and system for implementing said method.

Assignee: Cisco Technology, Inc., San Jose, CA, US (CISC-N)

Inventor: Foriel, Pierre-Andre, St. Laurent du Var, FR

Galand, Claude, Cagnes/Mer, FR

Fichou, Aline, La Colle sur Loup, FR

Agent: Ceasri and McKenna

Language: EN

Application: US 1996760202 A 19961204 (Local application)

Priority: EP 1995480182 A 19951220

Original IPC: G01R-31/08(A) G06F-11/00(B) G08C-15/00(B)

Current IPC: H04L-12/56(R,A,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04L-

12/56(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) H04Q-

11/04(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) H04Q-3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,F) H04Q-

3/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,F)

Current ECLA class: H04L-12/56C1 H04Q-11/04S2

Current ECLA ICO class: T04L-12:56A10 T04L-12:56A16C2

Original US Class (main): 370468

Original US Class (secondary): 370230 370450 370462 395200.53

Original Abstract: Adaptive bandwidth allocation for Non-Reserved traffic over high speed transmission links of a digital network is operated through regulation of data packet transfers over network nodes/ports including input/output adapters connected through a switching device. A network node is assigned with a Control Point computing device (CP) storing a Topology Data Base containing an image of the network. This Data Base is periodically and at call set up updated by Topology Data Base Update messages (TDUs) including an Explicit Rate parameter for link l indicating the current available bandwidth on link l, and a parameter NNRI indicating the number of Non-Reserved connections on link l. This information are used within each Adapter to periodically regulate the transmission bandwidth assigned to each Non-Reserved traffic connection within the network. To that end, each adapter is provided with an Access Control Function device for each attached connection (data source) and a Connection Agent (CA) getting, on request, required current link informations from the attached Topology Data Base.

Claim:

1. An adaptive bandwidth allocation method for optimizing data traffic in a high speed data transmission network, including switching nodes interconnected by one or more high speed links, for transporting data traffic of different priority levels along network paths between data sources and data destinations, said priority levels including a high priority level for reserved data traffic for which transmission bandwidth is reserved along a selected path and a low priority level for non-reserved data traffic which may be transferred over the network on individual links on the selected path using transmission bandwidth which remains available along the selected path after reserved data traffic requirements are satisfied, said method comprising the steps of:
 - generating at least one topology database image of the network occupancy over each link along the network paths;
 - at least in response to a terminal call set-up within the network, generating and broadcasting topology database updating (TDU) messages by at least one switching node and storing said TDU messages in said at least one topology database image, said TDU messages including, for each link l, an Explicit Rate parameter (ERI) indicating the bandwidth currently available on link l, and a parameter NNR indicating the current number of non-reserved connections on link l; and

- receiving TDU information from other switching nodes along the selected path and computing the amount of transmission bandwidth remaining available on each link along the selected path and making said remaining bandwidth available to non-reserved data traffic sources connected to the network by an access control function device in said at least one switching node.

10-022225

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁸ H04L 12/56	(45) 공고일자 1999년10월01일
(21) 출원번호 10-1996-0044746	(11) 등록번호 10-022225
(22) 출원일자 1996년10월09일	(24) 등록일자 1999년07월02일
(30) 우선권주장 95460182.5 1996년12월20일 EPO(EP)	(66) 공개번호 특1997-0068475
	(43) 공개일자 1997년07월31일
(73) 특허권자 인터넷서널 비즈니스 시스템즈 코퍼레이션 포만 제프리 앨 미국 10504 뉴욕주 아몬크	
(72) 발명자 배수 일립 프랑스 06480 라 끌르 쉬르 로렌 생망 뒤 페르 드 파레에 150 갈랑 라라우드 프랑스 08800 라그레 쉬르 메 아브뉴 데 위리메해 66 보히에 베레르 앙드레 프랑스 06700 에스테 라우렐 뒤마 아브뉴 메갈 대삼무 60	
(74) 대리인 장수길	

의제명 : 이종필

(54) 특정 대역폭 할당 방법 및 송신 대역폭 할당을 동적으로 적응시키기 위한 시스템

요약

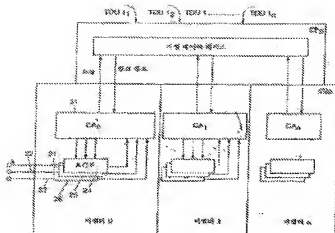
디지털 통신망의 고속 송신 링크를 통한 비예약(Non-Reserved) 트래픽을 위한 비 특정 대역폭 할당은 스위칭 장치들 통해 접속된 입력/출력 어댑터를 포함하는 통신망 노드/포트들 통한 데이터 패킷 전송의 규칙을 통하여 작동된다.

그러한 목적으로, 통신망 노드는 통신망의 전송을 유지하는 지정 데이터 베이스를 기억하는 제어 포인트 계산 장치(CP)에 의해 작동된다.

이러한 데이터 베이스는 링크 1상에서 현재 유용한 대역폭을 나타내는 링크 1를 위한 통신 속도 변수, 및 링크 1 상에서 비예약 접속의 수를 나타내는 변수 N₁를 포함하는 지정 데이터 베이스 전송 메시지(TDU)에 의해 주기적으로 그리고 청구하는 대로 갱신 된다.

이러한 정보는 통신망 내에서 각각의 비예약 트래픽 접속에 할당된 송신 대역폭을 주기적으로 조절하기 위하여 각각의 어댑터 내에서 사용된다. 그러한 목적으로 각각의 어댑터는 컴퓨터 지정 데이터 베이스로부터 요구된 전송 링크 광도를 이용하여 미리 받은 접속 매이퀀트(CA) 및 각각의 부속된 접속(데이터원)을 위한 전송스 제어 기법 장치를 구비한다.

도면



설명

도면의 구성과 설명

제1도는 본 발명을 포함하도록 만들어진 데이터 송신 통신망의 한 예에 대한 개략도.
제2도는 하나의 통신망 노드 내에서 본 발명을 구현하도록 만들어진 장치의 개략도.
제3도는 하나의 노드 어댑터 내에서 본 발명을 구현하도록 만들어진 시스템의 상세도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10,11,12,13,14 : 고속 트래픽 라인

21,22,23 : 트래픽 소스

24,25,26,30 : 액세스 장비 기능 장치

31 : 접속 에이전트 장치

32 : 리키 버킷

33 : 가변 속도 토큰 풀

34 : 토큰 속도 장치

35 : 토큰 이용 장치

36 : 계산 장치

37 : 속도 계산 장치

도면의 구성과 설명

도면의 구성

도면이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고속 데이터 송신 통신망에서 소위 비메의 트래픽에 대역 폭 할당을 적절하게 그리고 통적으로 적용하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

현재의 디지털 통신망을 통한 통신망을 통하여 서로 다른 형태의 데이터(음성, 영상, 비디오 등을 포함한)를 전송할 수 있는 데이터 또는 디지털화된 정보 신호를 전송하고 동시에 각각의 종류의 이러한 트래픽에 대한 특유 요구 조건에 맞도록 하기 위한 멀티미디어 환경에서 작동하도록 만들어진다.

예를 들어, 여러 사용자에 의해 제공된 정보가 서로 다른 형태로 분류될 수 있음을 알 수 있다. 이들 정보는 고정된 제한된 시간 지연 내에 최종, 사용자에게 송신되어야 하는(통상 정보와 같은) 실시간 정보와 비실시간 정보를 포함한다. 몇몇 실시간 정보가 상기 시간 지연내에서 전송되지 않을 경우 이 정보는 단순히 버려진다.

여러한 경우, 최종 사용자 위치에서 원 신호의 복귀는 데이터 패킷 송신 환경에서 보간/외삽(interpolation/extrapolation)과 같은 기술을 제공함으로써 어느 정도까지는 가능하게 된다. 이러한 기술은 단지 제한된 수의 버려진 연속 패킷의 손실률 극복하기 위한 해결책을 제공한다.

한편, 결과는 송신기 두 당사자 즉, 최종 사용자 및 통신망 소유자에 의해 계약상으로 합의된 조건에 따라

선정된 최대 지연만큼의 보충되어야 하는 소위 예약된 트래픽 정보(reserved traffic information) 및 특정 시간 제한 없이 통신망을 통하여 예정된 특정 소스의 어떤 재(재) 정보 또는 트래픽과 같은 비예약(Non-Reserved; NR) 정보로서 상기 트래픽이 통신망 효율을 위하여 최적화되어야 하는 상기 비예약 정보를 포함하는 것으로 간주될 수도 있다.

다른 한편, 위에서 이미 언급된 바와 같이 디지털화된 데이터가 소위 비트 스트림으로 배열되게 하는 패킷 스위칭 기술, 및 회로 스위칭 기술과 같은 다른 기술이 개발되어 왔음을 상기해야 한다.

회로 스위칭 기술과 비교하여 패킷 스위칭 기술의 기본적인 장점은 통신 네트워크를 최적화하는 리전을 통하여 서로 다른 형태의 데이터의 통계적 멀티플렉싱(statistical multiplexing)을 허용하는 것이다. 회로 스위칭 기술과 비교하여 패킷 스위칭 기술의 단점은 이미 고려된 바와 같이 비디오 또는 음성과 같은 동시(isochronous)데이터의 통신을 위해 유해할 수도 있는 저터미터(jitter) 및 지연을 유발할 수도 있다는 점이다. 이것이 바로 광대 스위칭된 통신망을 통해 생성되는 모든 새로운 접속에 대해 지연 및 저터미터 또는 지연은 반드시 통신망을 최적화하기 위한 방법이 제안된 이유이다.

그러한 방법은 예를 들어, 계류중인 유럽 특허 출원 제94490087.80호에서 설명되었다. 이러한 모든 방법은, 통신망을 통해 매개될 서비스 또는 어떤 형태의 데이터로 요구되는 어떤 특정 사용자에게 대해서도, 사용될 수 있는 통신 네트워크의 전체의 사용으로, 통신망 고속 링크(또는 다관) 및 노드 또는 포트에 접속하는 단계를 포함한다.

기본적으로, 계약상으로 규정된 변수에 기초하여(실시간을 포함하는) 예약 트래픽에 선구적인 예약폭을 할당하고, 그 후 고정 배역에서 비예약 트래픽에 예약폭이 남겨진 것을 할당할 수도 있다.

그러나, 순서 트래픽은 예약 트래픽 또는 비예약 트래픽 모두에 대해 현저하게 기반적임을 고려하면, 이러한 고정 예약 할당이라고도 불릴 통신망 이용(global network utilization)의 효율이 전체적으로 한 지점으로 비효율적이다.

현재의 개정은 통신망 내에서 발생하는 순간 혼잡을 검출하고 소정의 '감속' 메커니즘을 모니터링하기 위한 수단이 제공으로, 소스나 소스 배이스로 사전제정한 과크기의 예약폭(preallocated oversized bandwidth)을 줄이는 데 있다. 그러한 메커니즘은 상기 계류중인 유럽 특허 출원 제 5,280,470호에서 이미 설명되었다. 그러한 개정은 출원에서, 고속 배이스는, 소지 및 압력 신호의 산란된 불확실한 노드 수학적 레벨에서 혼잡을 식별하는 데에만 사용된다. 미국 특허 제 5,280,470호에서, 감속은 통신망 노드 내에서 혼잡이 감속되고 혼잡이 허용되지 않을 때만 예약된 예약폭을 통해 작동되며, 이것은 특정 소스나 작동할 수 있을 경우 낮은 링크 이용률을 초래할 수도 있다. 따라서, 데이터 소스는 특정 배이스에서 고려되지 않는다. 달리 하면, 고려된 원래 기술의 시스템은 전체 사이의 진정한 동적공유를 제공할지 않고, 감속 메시지를 다시 소스에 전송함으로써 일시적으로 트래픽 혼잡을 해결하는 것을 도울 뿐이다.

발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 데이터 통신망에서 비예약 트래픽에 예약폭 할당을 최적화 하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 예약된 트래픽을 모니터링하고 데이터 통신망에서 통신 예약폭을 비예약 트래픽에 동적으로 할당하거나 역할시키기 위한 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 비동기 전송 모드(Asynchronous Transfer Mode: ATM) 또는 프레임 릴레이(Frame relay)에서 작동하는 통신망에서 현재 데이터 소스 요구 조건에 근거하여 비예약 트래픽 소스 간에 통신 예약폭을 동적으로 그리고 동적하게 분배하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 구성 및 작용

본 발명의 이러한 및 다른 목적, 특징 및 장점은 첨부 도면을 참조하여 다음의 양호한 실시예의 설명으로부터 용이하게 명백해질 것이다.

본 발명은 데이터 소스로서 작동하는 데이터 터미널 장비와 데이터 테스트베이스 터미널 사이에 설립된 통신망 네트워크를 따라 송신한 무선 송신 레벨이 데이터 트래픽을 매개하기 위하여 만들어진 고속 링크에 의해 신호 전송하는 노드를 포함하는 고속 데이터 통신망에서 데이터 트래픽을 최적화하기 위한 예약 예약폭 할당 방법을 포함 것으로서, 상기 무선 송신 레벨을 선구적인 혼잡에 근거하여 상기 설립된 네트워크를 따라 통신 예약폭이 예약되는 소위 예약된 트래픽을 위한 불은 무선 송신 레벨과, 일단 예약된 트래픽이 만족되면 고려된 전송을 따라 사용가능한 통신 예약폭 내에서 통신망을 통해 전송되어야 하는 소위 비예약 트래픽을 위한 낮은 무선 송신을 포함한다. 상기 비예약 트래픽에 예약폭을 할당하기 위한 방법은, 통신망 전송률(또한 각각의 링크를 통하여 통신망 집합의 형상을 저장하는 적어도 하나의 지능 데이터 베이스(Topology/Date Base)를 포함 및 유지하는 단계, 상기로서 그리고 통신망 내에서의 다른 터미널 호를 적절히 조정, 지능 데이터 베이스 통신망 데이터베이스를 검색 및 분석 및 분석된 단계로서, 상기 데이터 베이스는 링크에서 현재 사용 가능한 예약폭을 나타내는 각각의 링크에 대한 소위 명시속도 변수(ER), 링크 1에서의 비예약 및 예약 전송 수 나타내는 변수 NL를 포함하는 상기 단계; 및 상기 데이터 전송률 수치를 비교, 고려된 전송률 따라 각각의 링크를 통해 사용가능한 잔여 통신 예약폭의 요구량과 고려된 전송률과 노드에 의해 여가 계산하고, 상기 사용가능한 예약폭을 상기 통신망을 접속한 비예약 트래픽 소스에 할당하는 단계를 포함한다.

본 발명은 중앙 집중, 분개 통신망(centralized control network)과 분별 분개통신망(distributed control network) 모두에 동일하지만, 양자한 실시예는 본 명세서에서 본 발명에 대해 데이터 통신망을 참조하여 설명된다. 따라서, 어떤 경우에도 이것이 본 발명에 대해 어떤 제한을 의미하는 것으로 간주되어야 한다.

따라서, 제1도는 본 발명을 구현하는데 사용될 수 있는 분별 제어(distributed control)(즉, 통신망의 각각의 노드에서)의 전체를 본 발명 스위칭 통신망의 한가지 예를 도시한 것이다. 본 통신망은 고속

트렁크(trunk) 라인(또는 링크)(10, 11, 12, 13, 14)에 의해 상호 접속되고 데이터 소스 또는 목적 터미널로서 작용하는 외부 데이터 터미널 장내(DTE)에 접속되는 액세스 라인(AL)에 의해 액세스 될 수 있는 5 스위칭 노드 300 내지 344를 포함한다.

통신망 전체 구조는 분해된 구조이며, 각각의 스위칭 노드는 제1 포인트 CP에 의해 제어된다. 모든 CP는 제1 포인트 사이의 제1 메시지들 멀티캐스팅(multicasting) 하기 위한 효율적인 수단들 제공하는 제1 포인트 트레닝 트리(spearing tree)(PST)를 통하여 상호 접속된다. CP가 통신망에서 제1 메시지들 다른 CP에 발송하기를 원하면, CP는 이 메시지를 선구정렬 CP와 스위칭 어드레스에 전송하며, 상기 구조는 이 메시지를 CP 스위칭 트리에 모든 라인상 및 단지 이들 라인상에만 경로 지정하는 수단을 제공한다. 또한, 이러한 구조는 각각의 스위칭 노드상에서 트러 어드레스를 추가하고 라인 또는 스위칭 노드의 유효의 경우 트러를 자동 재구성하는 수단을 제공한다.

각각의 CP는 통신망에 관한 정보를 포함하는 지향 데이터 베이스의 사본을 포함한다. CP는 통신망의 물리적 구조 및 라인 특성과 상응을 포함한다.

모든 라인에 대해, 소위 예약된 트래픽을 제거하는 통신망에서, 특정 우선 순위를 갖는 절차상에서 허용될 수 있는 최대 지연 T(n)과, 이 라인상의 대역폭 이용 레벨 Res(n)은 지향 데이터 베이스에서 규정되고 기록된다. 이 정보는 소정된 데이터 채널 포인트 스위칭 트리를 통하여 전송되는 지향 데이터 베이스 통신 메시지(BM)를 통하여 다른 제1 포인트에 분배된다.

그러한 트레닝 트리 조직에 관한 더 많은 정보를 위하여, 발명의 명칭이 '데이터 통신망 및 상기 통신망 작동 방법'이고 재유용인 유럽 특허 출원 제94480048.1호를 참조할 수 있다.

각종에 있어서, 어떤 소스 사용자 터미널 장내도 테스테이션 터미널에 접속될 것을 요구할 수도 있다. 예를 들면, 어떤 액세스 라인 AL-A 및 AL-B를 통하여 통신망에 각각 접속되는 사용자 터미널 장내 DTE-A 및 DTE-B는, DTE-A 요구가 DTE-B에 접속될 때(즉, DTE-A 호출 셋업시), 최대 지연 T-max 및 대역 손실률 P-loss의 합으로서 규정되는 소정 품질의 서비스(QoS)를 가지면서 통신망을 통하여 각각 상호 접속된다.

그러한 맥락으로, 스위칭 노드 300에서, 제1 포인트 CP0는 먼저 사용자에 의해 지정되는 QoS 및 트래픽 특성(즉, 속도, 평균 속도, 평균 길이)를 이용하여, 접속을 위해 지정된 손실 값을 P_loss 보다 작은 라인에서의 대역 손실 확률 R(n)을 보장하기 위하여, 소스 터미널과(테스테이션 터미널 사이의) 목적지 통신망 루트 또는 선로에서 모든 라인상에서 예약된 접속의 용량 동행이라고 부르는 대역폭 크기 C_req를 계산하게 된다.

지향 데이터 베이스에 있어서 라인 베이스에서 사용가능한 정보에 근거하여, 제1 포인트 CP0는 테스테이션 터미널에 이용하기 위한 통신망에서의 최상의 루트를 계산한다. 그러한 목적을 위하여, 선택된 프로그램은 먼저 루트로부터 적합한 통신망 라인을 식별한다. R(n) 및 Res(n)이 각각 라인 n의 용량과 현재 예약 레벨을 나타내면, 라인은 다음 식:

$$R_{res}(n) + C_{req} \leq 0.85 R(n)$$

이때, 여기서 합산 및 곱 연산자는 루트(n=1, ..., N)의 N개의 라인을 통해 반복된다. 동기의 용량 및 최상의 루트 고려에 관한 추가의 정보를 위하여 다음의 2행렬을 참조할 수 있다.

$$T_{max} \leq \sum T(n)$$

$$P_{loss} \leq 1 - \prod (1 - P_{loss}(n))$$

이때, 여기서 합산 및 곱 연산자는 루트(n=1, ..., N)의 N개의 라인을 통해 반복된다.

동기의 용량 및 최상의 루트 고려에 관한 추가의 정보를 위하여 다음의 2행렬을 참조할 수 있다.

- 1991년 9월, JSAC-7 통신망에서 선택된 영역의 IEEE 저널에 출판된 '고속 통신망에서 동기의 용량 및 대역폭 할당에 대한 그 적용'이라는 제목의 알. 거랜, 에이취. 아미디, 및 앨. 다그시네의 출판물.

- 엠마크, 교환망에서 실험 및 가상 시스템 엔지니어링 트래픽 엔지니어링 ITC 13, 297-403 페이지에 출판된 '고속 중앙 통신망에서 동적 루팅 및 호출 제어'라는 제목의 에이취. 아미디, 제이. 베스, 천, 알. 거랜, 앨. 거랜, 에이. 벨. 리 및 테. 테다간도의 출판물.

이제, 스위칭 노드 300로부터 스위칭 노드 344로 DTE-A를 DTE-B에 접속하기 위해 선택된 루트는 스위칭 노드 300 및 344를 통해 트렁크 라인(10, 11, 14)을 이용하여 스위칭 노드 300 및 344상에서 액세스 라인 AL1을 이용한다. 가정하자.

이들 위해, 위 제1 포인트 CP0는 루트를 통하여 접속 셋업 메시지를 전송하며, 상기 메시지의 사본은 루트상에서와 모든 스위칭의 제1 포인트(예를 들어, CP1, CP2 및 CP4)에 전달된다. 이 메시지는 루트상의 제1 포인트의 통신망 어드레스의 리스트, 이를 제1 포인트 사이의 링크 명칭(예를 들어, 10, 11, 14)의 리스트, 요구 대역폭 C_req, 접속의 우선 순위, 및 제1 포인트 CP0에 의해 설정되고 접속을 용이하게 식별하기 위하여 다른 모든 CP에 의해 사용되는 접속 상관기(connection correlator) C_cor를 포함한다.

(32)에 기른 속도 토른 풀(33)에 접속되어 있는 이유이다. 상기 토른 풀(33)은 또한 조철의 목적으로 사용될 임계 기준 표시(계열계 기준치 TH 및 고압계 기준치 TA)를 또한 공급받는다. 이러한 임계치에 대한 토른 풀 레벨은 미동의 속정한 LER내에, 토른 발생 속도가 증가, 감소 또는 일정하게 유지되어야 하는가(혹, 변경되지 않는가)의 여부를 규정한다.

고려된 센서를 따라 모든 접속에 대하여, 토른 발생 속도 R_n는 매개니즘에 의해 결정된다. 예를 들면, 접속 k에 대한 토른 속도 계산 매개니즘(31)은 결정한 토른 발생 속도 R_n를 제공함으로써 시간 t에서의 토른 발생을 결정할 것이다. 이것은 먼저 토른 풀(33)에 의해 모니터링된 접속 k의 미동(장치(35)를 측정하고, 다음 풀을, TH 및 TA를 참조하여 토른 풀 레벨을 모니터링하는 것에 근거하여 토른 발생 속도가 증가, 감소, 또는 변경되지 않았는지 하는가의 여부를 나타내는 변수의 미동을 통하여 가능하게 된다.

고려된 역측량 링크에 접속된 역측량 가능 장치(30)의 개별 국부 접속에 부착된 모든 토른 미동 장치(35)에 의해 제공된 정보는 접속 매개니즘 장치(31)내의 합성된 대역폭 계산 장치(36)로 공급된다. 이러한 계산 장치(36)는 고려된 포트의 각각의 접속 k에 현재 할당된 대역폭을 계속 추적한다. 계산 장치(36)는 차례로, 토른 속도 장치(34)를 참조하는 속도 계산 장치(37)를 구동한다. 계산 장치(36)는 요구시, 결정한 토른 발생 속도 R_n의 계산이 링크 1 상에서, 시간 t에서 접속 k에 할당될 수 있게 하고 토른 속도 발생기(34)를 구동할 수 있게 하기 위하여, 고려된 속도 제점 포인터(예를 들면, EPI)에 공급되는 여러 TDI에 의해 결정되는 바와 같은 지형 데이터 베이스에서 사용가능한 모든 필요한 명시 속도(ER_k) 및 비례적 접속의 수(N_k)를 공급받는다.

각동에 있어서, 시스템은 링크 배향 측정치를 주기적으로 획득하며, 접속 및 그 속도를 증가(i), 감소(d) 또는 일정하게 유지(c), 선택(e)하는 것을 필요로 하는가의 여부를 결정할 수 있다.

L를 접속 k의 센서를 따라서의 링크의 세트라고 하자, 국부 포트(예를 들면, DTE A)의 접속 k에 허용되는 속도를 결정하기 위하여, 그들 센서를 따라 L에 속하는 모든 링크 1에 대해, 상기 포트의 모든 접속에 할당된 대역폭의 일부인 B_k를 알 필요가 있다. B_k는 다음과 같다:

$$B_{k,i} = \frac{ER_i \times N_i}{(1 - (\rho_{ho})^{N_{k,i}})} \times C_i - \sum_{k=1}^{N_{k,i}} MCR_k \times N_i$$

여기서, N_i은 그들 센서에서 링크 1을 갖는 국부 포트에 접속된 비례적 접속의 수이고; ER_i은 링크 1의 명시 속도이며; (ρ_{ho})^{N_{k,i}}는 고려된 통신망 노드에서 실제로 모니터링되는, 시간 t에서 링크 1상에 예약된 대역폭에 의해 사용되는 대역폭 비이며; C_i은 링크 1 속도이며; N_{k,i}은 그들의 센서에서, 링크 1을 갖는 통신망 내의 비례적 접속의 총 수이며; MCR_k는 접속 k의 비례적 트래픽에 대한 '예약된' 대역폭의 일부이다. (비록 변수 MCR_k가 비례적 트래픽에 대해 미미하여도, 그 트래픽을 위하여 최소 대역폭을 선택적으로 예약할 수도 있다.) 달리 말하면,

은 링크 1을 공유하는 모든 예약된 접속의 최소 총 속도 (MCR)(만약 있을 경우)의 값이 될 것이다.

그 다음, 시간 t에서 국부 노드에 대한 링크 배향 측정을 이용하여, 이 노드에 접속된 소스에 대한 새로운 명시 속도 R_n는 시간 t에 대해 계산되어야 한다.

링크 배향으로부터의 정보를 이용하여, 시스템은 반복하면서 더 많은 대역폭을 요구하는 접속의 수 N_{k,i}와, 대역폭을 전부 사용하지는 않아서 그 일부를 양분할 수 있는 접속으로부터 N_{k,i}와, 필요로 하는 대역폭을 사용하고 그 이상의 대역폭을 필요로 하지 않는 접속 N_{k,i}를 알아낼 수 있다.

(N_{k,i}¹, N_{k,i}², ..., N_{k,i}^{N_{k,i}})이다. 접속 k의 속도가 증가, 감소 또는 불변되어야 하는가의 여부에 따른 이러한 분류는 국부 노드 R_n에서 설정되는 현재의 값에만 달려 있다.

소정의 접속 k에 대하여, 시간 t에서 링크 1상에 설정된 현재의 속도 R_{n,k,i}를 이용하여, 접속 k가 감소를 필요로 할 경우 R_{n,k,i}를 R_{n,k,i}¹로 재귀적 하고, 만약 k가 증가를 필요로 할 경우 R_{n,k,i}²로, 만약 접속 k가 그 현재 속도로 유지될 수 있다면 R_{n,k,i}³로 재귀적 한다. 속도 R_{n,k,i}로 계산된 L의 모든 링크 1 상에서 다음의 순한 시스템에 따라 실행된다.

② 감소할 경우,

$$R_{i,k,t} = \frac{B_{i,t}}{B_{i,t-1}} [R^{(a)}_{i,k,t-1} \cdot \alpha^{-1}_{i,t}]$$

불변할 경우,

$$R_{i,k,t} = \frac{B_{i,t}}{B_{i,t-1}} [R^{(a)}_{i,k,t-j} \cdot \alpha^{-1}_{i,t} + \beta^{-1}_{i,t}]$$

증가할 경우,

$$R_{i,k,t} = \frac{B_{i,t}}{B_{i,t-1}} \left[\frac{1}{N^{(b)}_{i,t}} \sum_{j=1}^{N^{(b)}_{i,t}} R^{(b)}_{i,k,t-1} + \beta^{-1}_{i,t} \right]$$

여기서, $\alpha^{-1}_{i,t}$ 및 $\alpha^{-1}_{i,t}$ 는 배수 감소 인수이며, $\beta^{-1}_{i,t}$ 및 $\beta^{-1}_{i,t}$ 는 추가 증가 인수이다.

접속 K의 속도를 그 식료를 따라 계산된 최소 속도로 설정된다.

$$R_{k,t} = \min_{i \in L_k} \{ R_{i,k,t} \}$$

이다. 그 후

$$R_{k,t} = \max \{ MRCR_k, \min \{ PCR_k, R_{k,t} \} \}$$

이다.

이 모델에 대한 근원적인 가정은 모든 접속이 규정된 품질성 기준을 만족하기 위하여 접속이 완료 태역폭을 언제라도 양도할 수 있어야 한다는 것이다. 예를 들면, 어떤 점의 시간이 증가할 요구하는 접속 및 양도(ack)의 접속만이 있을 경우, 위의 시스템에 대한 이러한 상태가 안정 상태인 것은 보장하지 않으며, 접속 양도에 필요한 태역폭의 일부가 병합된 접속에 재분배되어야 한다. 검화된 상기 품질성 기준은 모든 접속이 통신했을 때 제공할 수 있는 것보다 많은 태역폭을 필요로 하는 상태가 또 발생하여서 위에서 언급된 불균형 상태보다는 더 공정한 상태임을 의미한다. 이것은 당연히 사용할 수 있는 공정한 기준 중의 하나일 뿐이다.

이 많은 태역폭을 필요로 하는 접속을 위한 식에서 합산항은 그들 가운데 일부 품질성을 달성하는데 사용되기도 한다. 이 항 없이(즉, 단순히 $R^{(a)}_{i,k,t}$ 를 이용하여), 상당한 양의 총 태역폭을 이마 가지며 더 많이 요구하는 접속을 갑자기 접속을 요구하는 높은 비율로, 접속에 찬성하는 것의 일부를 결코 양도하지 않을 것이다. 이러한 시나리오를 방지하지 않으면, 증가를 기다리는 접속의 필요된 태역폭은 (최대-최소 기준에 따라) 동일하게 재분배되어야 한다.

최종적으로, 한 $B_{i,t} / B_{i,t-1}$ 은 링크 l 상에서의 비에약 트래픽에 대하여 사용 가능한 태역폭의 변동을 모든 접속에 걸쳐 동일하게 재분배한다.

$\alpha^{-1}_{i,t}$, $\alpha^{-1}_{i,t}$, $\beta^{-1}_{i,t}$ 및 $\beta^{-1}_{i,t}$ 를 계산하기 위한 문제점은 이들이 하나 또는 그 이상의 시간 변수 $N^{(a)}_{i,t}$, $N^{(b)}_{i,t}$, $N^{(c)}_{i,t}$ 의 함수여므로 단순하지 않다. 그 결과, 그들은 그들 자체가 시간의 함수이다. 더 나아가, 이들 세개 변수는 링크 l에 대해 다른 식을 항상 만족해야 한다.

$$\sum_{j=1}^{N_{i,t}} R_{i,j,t} = \frac{B_{i,t}}{B_{i,t-1}} \times \sum_{j=1}^{N_{i,t}} R_{i,j,t-1}$$

시스템의 해결책이 너무 복잡해서 각각의 시간 t 에 대해 평가할 수 없기 때문에, 소수로 발견하는 방법의 사용되어야 한다. 즉, θ 감소되어야 하는 집속의 경우, $\alpha_{i,t}$ 는 물론 1 미만이며, 대역폭을 필요로 하는 집속의 수가 크기 때문에 0에 가까워야 한다. 양도된 대역폭의 일부는 변경을 필요로 하지 않는 집속에 부가되어야 하며, 즉, $\beta_{i,t}$ 값의 일부이다. 우리는 다음과 같다.

$$\alpha_{i,t} = 1 - \frac{N^{(2)}_{i,t}}{N^2_{i,t}} = \frac{N^{(0)}_{i,t} N^{(6)}_{i,t}}{N^2_{i,t}} \quad (1)$$

동일한 대역폭을 필요로 하는 집속의 경우, $\alpha_{i,t}$ 는 또한, 대역폭을 필요로 하는 집속의 수가 많기 때문에 0에 더 가까워야 한다.

$$\alpha_{i,t} = 1 - \frac{N^{(0)}_{i,t}}{N^2_{i,t}} \quad (2)$$

다른 한편, 이러한 집속의 속도는 대역폭을 양도하는 집속에 대해 $N^{(2)}_{i,t}$, $N^{(0)}_{i,t}$ / $N^2_{i,t}$ 를 증가함으로써 증가된다.

이러한 양은 $N^{(2)}_{i,t}$ 집속을 통해 동일하게 분배되며, 이것은 다음 식을 부여한다.

$$\beta_{i,t} = \frac{N^{(0)}_{i,t}}{N^2_{i,t}} \sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} R^{(6)}_{i,t,k-1} \quad (3)$$

증가되어야 하는 집속의 경우, 값 $\beta_{i,t}$ 는 $N^{(2)}_{i,t}$ 집속을 통하여 동일하게 분배되는 이전 세트의 집속 속도상에 값 $N^{(0)}_{i,t}$ / $N^2_{i,t}$ 를 곱함으로써 양도된 총 대역폭이다, 즉,

$$\beta_{i,t} = \frac{N^{(0)}_{i,t}}{N^2_{i,t}} \left(\sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} R^{(6)}_{i,t,k-1} + \sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} R^{(6)}_{i,t,k-1} \right) \quad (4)$$

본 방법을 구현하기 위해 사용된 상기 알고리즘은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- * 모든 집속에 대해
- * 리커 버킷 통계를 이용하면, 증가, 감소 또는 변경을 요구하는 집속 k 를 '포사일'.
- * 모든 링크에 대해
- * $N^{(2)}_{i,t}$, $N^{(0)}_{i,t}$ 및 $N^{(6)}_{i,t}$ 를 계산함.

$$B_{L,t} = ER_L \times N_L = \frac{\langle i - (Rho)^{N^{(6)}_{i,t}} \rangle C_i - \sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} MCR_k}{N_{opt}} N_L \quad (5)$$

$$\theta = \sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} R^{(6)}_{i,t,k-1} + \sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} R^{(6)}_{i,t,k-1} \quad \text{및} \quad \sum_{k=1}^{N^{(6)}_{i,t}} R^{(6)}_{i,t,k-1} \quad \text{를 계산함.}$$

* 모든 집속에 대해,

* 집속 식로에서 모든 링크에 대해, $R_{i,t}$ 를 계산함.

- 감소할 경우,

$$R_{1,k,t} = \frac{B_{1,k,t}}{B_{1,k,t-1}} \{ R^{(0)}_{1,k,t-1} (1 - \frac{N^{(0)}_{1,k,t}}{N^{(0)}_{1,k,t-1}}) - \frac{N^{(0)}_{1,k,t}}{N^{(0)}_{1,k,t-1}} \frac{N^{(0)}_{1,k,t}}{N^{(0)}_{1,k,t-1}} \} \quad (6)$$

- 변동치 있을 경우,

$$R_{1,k,t} = \frac{B_{1,k,t}}{B_{1,k,t-1}} = \{ R^{(0)}_{1,k,t-1} (1 - \frac{N^{(0)}_{1,k,t}}{N^{(0)}_{1,k,t-1}}) + \frac{N^{(0)}_{1,k,t}}{N^{(0)}_{1,k,t-1}} \sum_{j=1}^{N^{(0)}_{1,k,t-1}} R^{(0)}_{1,k,t-1} \} \quad (7)$$

- 증가할 경우,

$$R_{1,k,t} = \frac{B_{1,k,t}}{B_{1,k,t-1}} \{ \frac{1}{N^{(0)}_{1,k,t-1}} \sum_{j=1}^{N^{(0)}_{1,k,t-1}} R^{(0)}_{1,k,t-1} + \frac{N^{(0)}_{1,k,t}}{N^{(0)}_{1,k,t-1}} \{ \sum_{j=1}^{N^{(0)}_{1,k,t-1}} R^{(0)}_{1,k,t-1} + \sum_{j=1}^{N^{(0)}_{1,k,t}} R^{(0)}_{1,k,t-1} \} \} \quad (8)$$

③ 그리고 다음을 세운다.

$$R_{k,t} = \min \{ R_{1,k,t} \} \quad (9)$$

$$R_{k,t} = \max \{ MICR_k, \min \{ PCR_k, R_{k,t} \} \} \quad (10)$$

실제로, 네이박 트레이더 간 아이들(idle) 주기로 가장 버스타(vursty) 할 것임이 명백하다. 이를 사일런트 페이즈(silent phase)로 인하여, 단지 소수의 접속만이 활성화 될 것이고, 그 다음, 설령은 몇몇 통계적 임의동작성을 도입함으로써 향상되는 것으로 생각하면 적당하다. 기본적으로, 이것은 통신망 내에 존재하는 한, 그 공정한 목표보다 약간 많아 모든 접속에 할당할 수 있음을 의미한다.

제5도에는 본 발명을 구현하고, 접속 k에 대해 추후된 속도 조절을 하기 위한 알고리즘의 블록도가 도시된다.

첫째, 장치(35)(제5도를 참조)에 의해 규정된 속도치뿐만 아니라, 모든 다른 국부 접속(1, 2, 3, ..., k-1)의 아이들의 속도가 계산 단계(50)로 제공된다. 상기 계산 단계는 또한 고려된 접속 에이전트(CA)에 제공된 데이터로부터 t-1에서 t 속도를 얻기도 한다. 상기 데이터들은 다음과 같다.

[표 1]

네이박

접속 1	접속 2	...	접속 k
$R_{1,t-1}$			$R_{k,t-1}$
...			
$R_{1,t}$			$R_{k,t}$

계산 단계(50)(제5도를 참조)는 그 후 $N^{(0)}_{1,k,t}$, 및 $N^{(0)}_{1,k,t}$ 를 제공한다.

여러한 정보는 상기 데이터에 의해 제공된 데이터와 함께 제2 계산 단계(51)를 통과하며, 여기서 변수 $\alpha_{1,t}$, $\alpha_{2,t}$, $\beta_{1,t}$, $\beta_{2,t}$ 는 각각 상기 언급된 식 1 내지 4에 대해 계산된다.

최종적으로, 상가 α 및 β 변수는 링크 1에 대한 명시 속도 및 비예약 트래픽의 수 N_{α} 와 함께 제3 계산 단계(2)에 공급되며, 식 5에 따라 계산된 사용가능한 대역폭 B_{α} 을 계산할 수 있게 된다.

단계(50, 51, 52)의 상가 계산 작동은 모든 링크 1에 대해 실행된다.

그 다음, 그러한 선로를 따라사의 모든 접속에 대해, 허용의 측정치에 의해 규정되는 접속에 속도가 감소, 용변(즉, 용량하게 용지) 또는 증가하는가의 여부에 따라, 링크 속도는 제5도의 단계(53, 54, 55)(및 제3도의 장치(37))에 표시된 비와 같이, 식 6, 7 또는 8에 따라 각각 계산된다.

최종적으로, 링크 1에 대한 새로운 토큰 속도(제3도의 장치(34)를 참조)는 식 9 및 10을 계산함으로써 단계(56)에서 계산된다.

이러한 새로운 토큰 발생 속도 R_{α} 는 토큰 줄(33)(제3도를 참조)에 대한 토큰 발생 속도를 계산하도록 작동된다.

제3도 방법

본 방법을 상가 명세서 중 첨부 도면과 함께 보면 모든 그러한 실시예 및 변형은 포함하는 다음의 청구 범위 외에서인 한할 것이다.

《59》 청구의 범위

청구항 1

데이터 소스로서 작동하는 데이터 터미널 장비와 데이터 데스티네이션 터미널 사이에 설정된 통신망 선로(network path)를 따라 서로 다른 우선 순위 레벨의 데이터 트래픽(data traffics of different priority levels)을 매개하기 위하여, 망물에서 고속 링크에 의해 상호 접속되는 노드들을 포함하는 고속 데이터 통신망에서 데이터 트래픽을 최적화하기 위한 적응 대역폭 할당 방법(An adaptive bandwidth allocation method)으로서, 상가 우선 순위 레벨은 선구정된 약속(predelineed agreements)에 근거하여 상가 선로를 따라 송신 대역폭이 예약되어 있는 소위 예약된 트래픽(Reserved traffic)을 위한 높은 우선 순위 레벨과, 일단 예약된 트래픽이 안착되면 그러한 선로(considered path)를 따라 사용할 수 있는 상신 대역폭으로 통신망을 통해 전송되며(이하 하는 소위 비예약 트래픽(Non-Reserved traffic)을 위한 낮은 우선 순위 레벨)을 포함하여, 상가 비예약 트래픽에 대역폭을 할당하기 위한 방법으로서, 상가 통신망 선로를 따라 각각의 링크를 통하여 통신망 선로의 일단을 연결하고 있는 여러 개의 데이터 베이스(Topology Data Base)를 발생시키는 단계와, 주기적으로 그리고 통신망 내에서의 어떤 터미널 흐름 생성에서도, 지할 데이터 베이스 검색(TDU) 메시지를 발생 및 발송하고 상가 적어도 하나의 지할 데이터 베이스에서 상가 TDU를 저장하는 단계와, 상가 TDU 메시지는 링크 1에서 현재 사용할 수 있는 대역폭을 LTRH는 각각이 링크 1에 대한 소위 명시 속도 변수(Explicit Rate Parameter: ER)와, 링크 1에서 비예약 접속의 수를 LTRH는 변수 N_{α} 를 포함하고 있을, 상가 TDU 정보를 수신할 때, 상가 그러한 선로를 따라 각각의 링크를 통해 사용가능한 잔여 송신 대역폭의 크기를, 상가 그러한 선로를 따라 각각의 노드에 대해 계산하고, 상가 사용가능한 대역폭을 상가 통신망을 접속한 비예약 트래픽 소스에 할당하는 단계를 포함하는 적응 대역폭 할당 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상가 통신망은 분배 제어 통신망(distributed control network)이며, 상가 지할 데이터 베이스는 각각의 통신망 노드에 저장되며, 상가 TDU는 상가 그러한 선로를 따라 각각의 통신망 노드에 발송되고, 비예약 트래픽에 대해 사용할 수 있는 상가 대역폭을 계산되어 상가 선로를 따라 각각의 노드내에서 관리된 링크에 할당되는 적응 대역폭 할당 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, (a) 링크 1를 통한 모든 접속 1에 대하여, 증가된 (1) 대역폭, 또는 감소된 (d) 대역폭, 또는 불변 (e) 대역폭을 요구하는 것으로 상가 접속이(주기적으로 그리고 매시간 접속 생성에서도), 표시하는 단계와, (b) 상가 그러한 선로를 따라 노드에 접속된 모든 링크 1에 대하여, (b-1) 더 많은 대역폭($N_1, t^{(1)}$)을 요구하는 접속의 수, 더 적은 대역폭($N_1, t^{(1)}$)을 요구하는 접속의 수, 및 그들이 필요로 하는 대역폭의 양($N_1, t^{(1)}$)을 소유하는 접속의 수를 계산하고; (b-2) TDU 메시지의 수신시, 사용할

$$B_{\alpha} = \frac{(1 - (Rho)^{N_1, t^{(1)}})}{N_{from}} C_1 + \sum_{k=1}^{N_{to}} MCR_k N_k$$

수 있는 대역폭 B_{α} 을 계산하고, 여기서, N_{from} 은 그들 선로에서 링크 1를 갖는 국부 포트(local port)에 접속된 비예약 접속의 수이고; $(Rho)^{N_1, t^{(1)}}$ 은 고려된 통신망 노드에서 통계적으로 모니터링, 시간 t 에서의 링크 1의 예약된 트래픽에 대한 대역폭 배대; C_1 은 링크 1 속도이다; N_{to} 은 그들의 선로상에서 링크 1를 갖는 통신망 내의 비예약 접속이 총 수이며; MCR는 접속 k 의 비예약 트래픽을 위하여 '예약된' 대역폭의 일부(fraction)로서, (비록 이 변수 MCR가 비예약 트래픽에 대해 0이 되어야만 할지라도, 그 트래픽을 위하여 어느정도의 최소 대역폭을 선택적으로 예약할 수 있을

$$\sum_{k=1}^{N_{to}} MCR_k$$

다. 단, 달리 말하면, $\sum_{k=1}^{N_{to}} MCR_k$ 는 최소 셀 속도(Minimum Cell Rates)의 합에 되며, (b-

3) $\sum_{i=1}^{N_{k,t-1}} R^{(k)}_{i,t-1}$, $\sum_{i=1}^{N_{k,t-1}} R^{(k)}_{i,t-1}$ 및 $\sum_{i=1}^{N_{k,t-1}} R^{(k)}_{i,t-1}$ 를 계산하는 단계와 c) 접속 선로에서 모든 접속에 대해서 및 모든 링크에 대해서, $R_{k,t}$ 를 다음과 같이 계산하고: (c-1) 감소가

$$R_{k,t} = \frac{B_{k,t}}{B_{k,t-1}} [R^{(k)}_{i,t-1} \{ 1 - \frac{N_{k,t-1}}{N^k} \} - \frac{N_{k,t-1}}{N^k} \frac{R^{(k)}_{i,t-1}}{N_{k,t-1}}]$$

요구될 경우,

(c-2) 변경이 요

$$R_{k,t} = \frac{B_{k,t}}{B_{k,t-1}} = [R^{(k)}_{i,t-1} \{ 1 - \frac{N_{k,t-1}}{N^k} \} + \frac{N_{k,t-1}}{N^k} \frac{R^{(k)}_{i,t-1}}{N_{k,t-1}} x$$

구되지 않을 경우,

(c-3) 증가가

$$R_{k,t} = \frac{B_{k,t}}{B_{k,t-1}} [\frac{1}{N^k} \sum_{i=1}^{N_{k,t-1}} R^{(k)}_{i,t-1} + \frac{N_{k,t-1}}{N^k} \{ \sum_{i=1}^{N_{k,t-1}} R^{(k)}_{i,t-1} \} + \frac{N_{k,t-1}}{N^k} \sum_{i=1}^{N_{k,t-1}} R^{(k)}_{i,t-1}]$$

요구될 경우,

최종적으로

$R_{k,t} = \ln(R_{k,t})$ 로 설정하는 단계를 포함하는 경우 적당 대역폭 할당 방법.

원구한 4

통신 대역폭 할당을 통신망의 순간 용량을 나타내는 적어도 하나의 정해진 지형 데이터베이스(Topology Database)를 유지하는 적어도 하나의 제어 포인트 처리 유닛(Control Point Processing Unit)에 접속된 스위칭 노드(30)에, 다음을 포함하는 고속 통신망을 통한 데이터 트래픽에 동적으로 적응시키기 위한 시스템으로서, 상기 스위칭 노드는 통신망에 접속된 데이터 소스와 동적 데이터 사이의 합당한 통신망 선로를 따라서 서로 다른 우선 순위 레벨에 데이터 트래픽을 매개하기 위해 고속 링크(10, 11, ...에 의해 상호 접속되며, 상기 우선 순위 레벨은 선구성된 조건에 근거하여 선로를 따라 각각의 링크에서 통신 대역폭이 예약되는 소위 예약된 트래픽을 위한 높은 우선 순위 레벨 및 일단 예약된 트래픽이 최적화되고 고려된 선로를 따라 사용가능한 잔여 통신 대역폭 내에서 상기 통신망을 통하여 전송되며 하는 소위 비예약된 트래픽을 위한 낮은 우선 순위 레벨을 포함하고, 상기 통신 대역폭을 비예약된 트래픽에 동적으로 할당하기 위한 시스템은, 소스 트래픽을 모니터링하고 상기 고속 링크부터 현재의 비예약 트래픽에 고려된 링크 1에 접속된 각각의 데이터 트래픽 소스(k)에 접속된 액세스 수단(Access Control Means: 24)을 포함하는 액세스 제어 장치(Access Control Function Device)와, 동적 링크 1에 접속된 데이터 트래픽 소스(data traffic source)의 각각의 제어 가능 장치에 접속된 접속 에이전트(Connection Agent: CA)(31)와, 상기 적어도 하나의 지형 데이터베이스에 상기 제어 에이전트 장치를 접속시켜서 그로부터 요구되고 있는 링크 정보를 얻기 위한 수단과, 고려된 링크 1 상에서 각각의 접속 k에 현재 할당된 링크 대역폭 B_{k,t}의 부분을 계산하기 위한 상기 접속 에이전트 내의 제1 계산 수단(36)과, 상기 액세스 제어 가능 수단(24)를 통하여 링크 1에 접속된 각각의 접속 k의 각각의 비예약 트래픽 소스에 할당할 수 있는 정해진 속도 R_{k,t}를 계산하기 위한 제2계산 수단(37, 34)를 포함하는 시스템.

원구한 5

제어에 있어서, 본원 통신망 시스템에서, 각각의 통신망 노드는 상기 지형 데이터베이스를 저장하는 제어 포인트 장치(30)를 포함하며, 상기 시스템은 각각의 고려된 링크 1에 대하여 링크 1 상에 현재 사용 할 수 있는 대역폭을 나타내는 소위 명시 속도(Explicit Rate: ER) 변수와, 상기 링크 1에 현재 할당된 대역폭 할당의 수를 나타내는 변수 N_{k,t}를 포함하는 지형 데이터베이스 결성 메시지(TDU)를 발송하기 위한 수단을 구비하는 시스템.

원구한 6

제어 또는 제어에 있어서, 상기 제어 가능 수단(24)은, 각각의 데이터 소스 접속 k에 접속되고, 그로부터 데이터 패킷을 수신하고, 모든 할당 속도 R_{k,t}로 채워진 토큰 창(33)로부터 소위 토큰을 추출할 때 고려된 선로상에서 다음 링크로 통과되는 리크 버킷(leaky bucket: 32)과 선구성된 임계 레벨에 대하여 토큰 창(33)의 내용을 주기적으로 모니터링하고, 상기 임계치에 대하여 상기 토큰 창내에서 근거하여 고려된 접속 k 요구 조건을 충족하기 위한 수단(35)을 포함하는 시스템.

원구한 7

제어에 있어서, 상기 토큰 창을 예약된 트래픽과 비예약 트래픽 사이에 구분할 가능하게 하도록 복제된 시스템.

원구한 8

제어에 있어서, 각각의 접속 이용을 주기적으로 충족하기 위한 상기 수단(35)은 소위 자원계치(TR)와 소위 고정계치(FH)에 대하여 대응 토큰 창을 채워진 레벨을 모니터링하고, 이에 따라, 토큰 창을 채우는 속도가 증가(i), 감소(d), 또는 불변(e)하며 하는 거의 대부분의 비예약 트래픽은 표시를 발생시키는 시스템.

원구한 9

제9항에 있어서, 상기 제9항 제이전트 장치(31)는, 모든 링크 1에 대해 모든 접속에 할당되는 대역폭의 부분 $B_{j,k,t}$ 를 측정하기 위한 수단(36)과, $-B_{j,k,t} = ER_{j,k,t} \times N_{j,k,t}$ 이고, 여기서, $ER_{j,k,t}$ 은 링크 1에 대한 당시 속도이며, $N_{j,k,t}$ 은 그들 선로상에서 링크 1을 갖는 노드에 접속된 대역폭 접속의 수이다. $\gamma_{j,k,t}$ 는 상기 $B_{j,k,t}$ 측정 수단(36) 및 어용의 측정 수단(35)에 결합되어, 시간 $t-1$ 에서의 이전의 값($R_{j,k,t-1}$)과, 수단(35)에 의해 제공되는 증가/감소/불변 표시를 근거하여, 시간 t 에서 링크 1을 통하여 모든 접속 k 상에서 패킷 전송에 할당될 속도를 계산하기 위한 속도 결산 수단(37)과

- 감소된 경우,

$$R_{j,k,t} = \frac{B_{j,k,t}}{B_{j,k,t-1}} [R^{(0)}_{j,k,t-1} - \alpha_{j,k,t}]$$

- 불변일 경우,

$$R_{j,k,t} = \frac{B_{j,k,t}}{B_{j,k,t-1}} [R^{(0)}_{j,k,t-1} + \alpha^+_{j,k,t} + \beta^-_{j,k,t}]$$

- 증가할 경우,

$$R_{j,k,t} = \frac{B_{j,k,t}}{B_{j,k,t-1}} \left[\frac{1}{N^{(0)}_{j,t}} \sum_{i=1}^{N^{(0)}_{j,t}} R^{(0)}_{j,k,t-1} + \beta^+_{j,k,t} \right]$$

정당 배수 감소 계수(multiplicative decrease factor)이며, β^+ , β^- 및 β^0 는 각각 증가 계수(additive increase factor)이며, 인덱스(d), (e), (f)는 그들의 대역폭의 외부로 양도할 수 있는 접속, 그들이 필요로 하는 대역폭을 소유하는 접속, 및 장치(35)에 의해 표시된 바와 같은 더 많은 대역폭을 요구하는 접속을 각각 식별한다. 접속 1을 위한 결산된 토큰 발생률(token generation rate)을 그 선로를 따라 최초로 세팅하기 위한 수단(34) - 즉, $R_{j,k} = \min \{R_{j,k,t}\}$ - 을 포함하는 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, $R_{j,k}$ 은 $R_{j,k} = \max \{MCR_{j,k}, \min \{PCR_{j,k}, R_{j,k,t}\}\}$ 으로써 MCR과 PCR에 의해 한정되는 시스템.

청구항 11

제9항, 제10항 또는 제11항에 있어서,

$$\alpha^+_{j,k,t} = 1 - \frac{N^{(0)}_{j,t}}{N^2_{j,t}} = \frac{N^{(0)}_{j,t} - N^{(0)}_{j,t-1}}{N^2_{j,t}}$$

$$\beta^0_{j,k,t} = 1 - \frac{N^{(0)}_{j,t}}{N^2_{j,t}}$$

$$\beta^-_{j,k,t} = \frac{N^{(0)}_{j,t}}{N^2_{j,t}} \sum_{i=1}^{N^{(0)}_{j,t}} R^{(0)}_{j,k,t-1}$$

$$\beta^+_{j,k,t} = \frac{N^{(0)}_{j,t}}{N^2_{j,t}} \left(\sum_{i=1}^{N^{(0)}_{j,t}} R^{(0)}_{j,k,t-1} + \sum_{i=1}^{N^{(0)}_{j,t}} R^{(0)}_{j,k,t-1} \right)$$

인 시스템.

